

# PESQUISA, TRATAMENTO E ANÁLISE ESTATÍSTICA DE PREÇOS DE MERCADO PARA REFERÊNCIA DO VALOR ESTIMADO DO PONTO DE FUNÇÃO (PF) COM MACHINE LEARNING

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO DO ESTUDO

O presente estudo técnico tem por finalidade a pesquisa, o tratamento e a análise estatística de preços de mercado para a referência do valor estimado do Ponto de Função (PF). Este valor servirá como referência para a Administração Pública em processos de contratação, aditivos contratuais, reajustes, cálculos de economicidade e valoração de ativos intangíveis (softwares aplicativos e sistemas transacionais), sejam eles desenvolvidos internamente ou por terceiros.

O objeto de análise refere-se à contratação de serviço técnico especializado, na modalidade de Fábrica de Software, para a sustentação, manutenção e desenvolvimento de Sistemas de Informação da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Mato Grosso (SEPLAG-MT).

## 2. OBJETO DE REFERÊNCIA E JUSTIFICATIVA TÉCNICA

A definição do objeto de referência baseia-se no **Contrato 014/2022/SEPLAG**, firmado com a empresa CRP Tecnologia. A escolha deste paradigma justifica-se pela **homogeneidade tecnológica e metodológica**:

- Alinhamento Arquitetural:** Os serviços são executados sob a mesma arquitetura e stack tecnológica adotadas pela Superintendência de Inteligência Tecnológica (SITEC).
- Extensão Operacional:** A contratada atua como extensão da capacidade produtiva da SITEC, cobrindo integralmente o ciclo de vida de desenvolvimento de software (SDLC) — desde a engenharia de requisitos até a entrega e homologação.
- Tecnologia Java:** A predominância da linguagem Java no ecossistema da SEPLAG torna imperativa a análise de preços específicos para esta tecnologia, garantindo que o valor de referência reflita a realidade técnica e de mercado da instituição.

## 3. METODOLOGIA DE COLETA E CURADORIA DE DADOS

A constituição da base de dados seguiu rigorosos critérios de seleção para garantir a representatividade e a atualidade dos preços.

- Fontes de Dados:** Foram consultadas bases de dados públicas e auditáveis, incluindo o Radar de Preços do TCE-MT, o Banco de Preços e o Portal de Compras do Governo Federal.
- Janela Temporal:** O estudo restringiu-se a aquisições (exceto o contrato 014/2022/SEPLAG) e Atas de Registro de Preços homologadas entre **2024 e 2025**, assegurando a contemporaneidade dos valores frente à dinâmica inflacionária e mercadológica.
- Critérios de Similaridade:** Apenas contratações com objeto similar, métrica em Pontos de Função (PF) e especificação tecnológica Java (Código CatSer 25852) foram consideradas, em conformidade com a IN 65/2021.

### 3.1. Tratamento da Amostra

Foram coletados e higienizados **13 itens de preços**, compondo uma amostra estatisticamente válida para o nicho específico de Fábrica de Software Java.

- **Banco de Preços:** Seleção baseada em critérios estatísticos de tendência central (Menor Preço, Mediana das Melhores Propostas e Média Saneada), conforme Art. 47 do Decreto Estadual nº 1.525/2022.
- **Portal de Compras:** Inclusão de preços de Atas de Registro de Preços e Contratos recentes (2024) de órgãos federais (Min. Meio Ambiente, ANTT, SUFRAMA, ICMBio), conferindo capilaridade nacional à análise.
- **Contrato Paradigma:** Inclusão do valor atualizado do Contrato 014/2022/SEPLAG para análise comparativa de economicidade.

#### 4. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS (AED) – SEM ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA PELO IPCA/IBGE

A Análise Exploratória de Dados foi conduzida para compreender a distribuição dos preços, identificar padrões de tendência central e detectar possíveis anomalias (*outliers*) que pudessem enviesar o valor de referência.

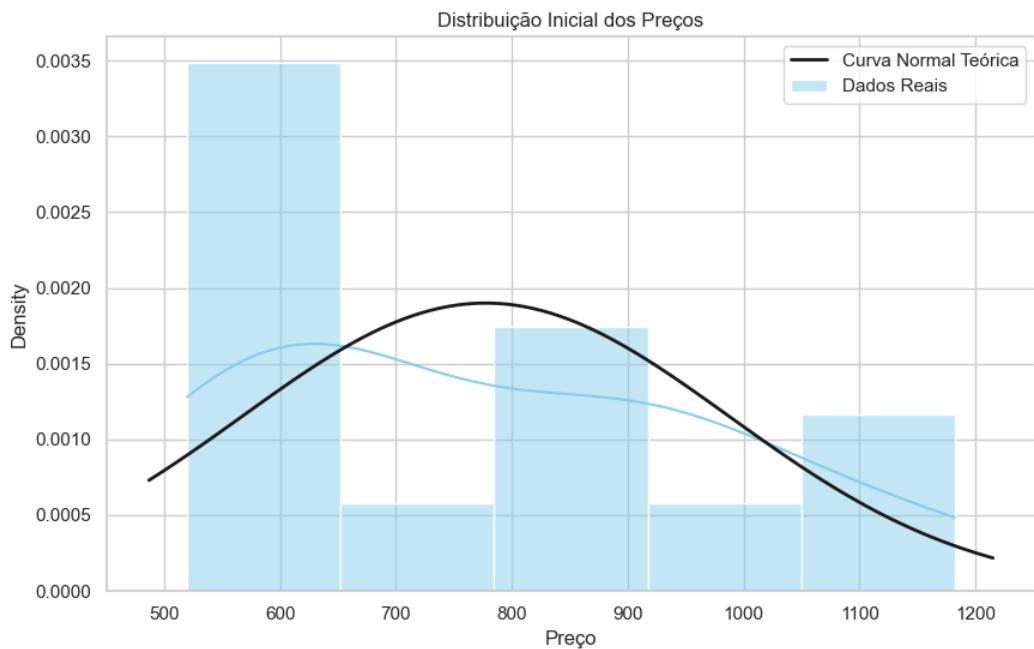


Figura 1 - Distribuição dos preços.

##### 4.1. Análise de Distribuição: Realidade (Azul) vs. Teorica (Preto)

O gráfico apresenta um contraste claro entre como os dados se comportam na realidade e como eles se comportariam se seguissem uma distribuição estatística "padrão".

##### 4.2. A Curva Normal Teórica (Linha Preta)

- **O que representa:** Esta linha em forma de sino mostra onde os preços *deveriam* estar se a distribuição fosse perfeitamente **Normal (Gaussian)**.

- **A suposição:** Em uma distribuição normal, a grande maioria dos preços estaria aglomerada em torno da média (o ponto mais alto da curva preta, aproximadamente R\$ 800), com poucos casos muito baratos ou muito caros.
- **No caso em análises:** A linha preta sugere que o preço "padrão" deveria ser ~R\$ 800, decaindo suavemente para os lados.

#### 4.3. Os Dados Reais (Barras e Linha Azul)

- **Comportamento Multimodal:** Ao contrário do sino único da linha preta, a sua linha azul (KDE - Estimativa de Densidade) e as barras do histograma mostram **três picos distintos** (ou "clusters").
  1. **Faixa Baixa (~R\$ 500 - R\$ 650):** Há uma grande concentração de dados aqui. É o grupo mais denso.
  2. **Faixa Média (~R\$ 800 - R\$ 900):** Um segundo grupo de preços, separado do primeiro.
  3. **Faixa Alta (~R\$ 1050 - R\$ 1200):** Um terceiro grupo isolado nos valores mais altos.

#### 4.4. Conclusão Estatística

A distribuição dos seus preços **não é Normal**. Ela é **Multimodal** (possui múltiplas modas ou picos de frequência).

- **O que isso significa para o negócio:** Os preços sugerem que não estamos lidando com um único tipo de serviço/produto que varia de preço aleatoriamente. Pelo contrário, os dados indicam a existência de **categorias ou tiers distintos** de contratação.
- As fontes de dados pesquisadas, indicam maior densidade em contratações públicas do Governo Federal (região) e que somada com as formas de execução dos serviços, prazos/SLA, critérios de aceitação, níveis dos profissionais envolvidos, logística podem exercer influência estatisticamente significativa dos valores amostrais.
  - **Exemplo:** É provável que tenha contratos de "Pequeno Porte" (faixa de 500), "Médio Porte" (faixa de R\$ 800,00) e "Grande Porte" (faixa de R\$1.100,00).
- **Risco da Média:** Note que o topo da curva preta (a média teórica) cai em uma região onde as barras azuis são mais baixas ou inexistentes entre os picos. Isso significa que a **Média Aritmética** pode ser um número "falso" que não representa bem nenhum dos grupos. Um preço médio de R\$ 800,00 pode ser caro demais para o grupo de baixo e barato demais para o grupo de cima.

**Resumo:** O gráfico prova que os dados são segmentados. Tratar todos esses preços como uma única "massa" para tirar uma média simples pode levar a erros de precificação. O ideal estatisticamente seria analisar esses três grupos separadamente.

#### 4.5. Estatísticas Descritivas

A análise inicial da distribuição dos 13 preços coletados revelou as seguintes medidas de posição:

- **Média Aritmética: R\$ 777,38**
- **Mediana: R\$ 707,64**
- **Moda: R\$ 886,51**

#### **4.6. Detecção e Tratamento de Outliers (Método IQR)**

Para garantir a robustez do valor do preço de ponto de função, aplicou-se o teste de **Intervalo Interquartil (IQR)**, uma técnica estatística resiliente para a identificação de valores discrepantes.

##### **Parâmetros do Teste:**

- **Primeiro Quartil (Q1 - 25%): R\$ 601,33**
- **Terceiro Quartil (Q3 - 75%): R\$ 886,51**
- **IQR (Amplitude): R\$ 285,18**
- **Limites de Aceitação:**
  - Inferior: R\$ 173,56
  - Superior: R\$ 1.314,28

#### **4.7. Resultado do Teste do Método IQR**

A aplicação dos limites estatísticos sobre a amostra não identificou nenhum preço fora do intervalo de aceitação (**0 outliers**). O gráfico de *Boxplot* corrobora este resultado, demonstrando que a dispersão dos preços de mercado para este serviço é heterogênea (poucos valores acima de R\$ 1.000,00 – limite superior) e comporta-se dentro de uma normalidade esperada de acordo com o conjunto de dados:

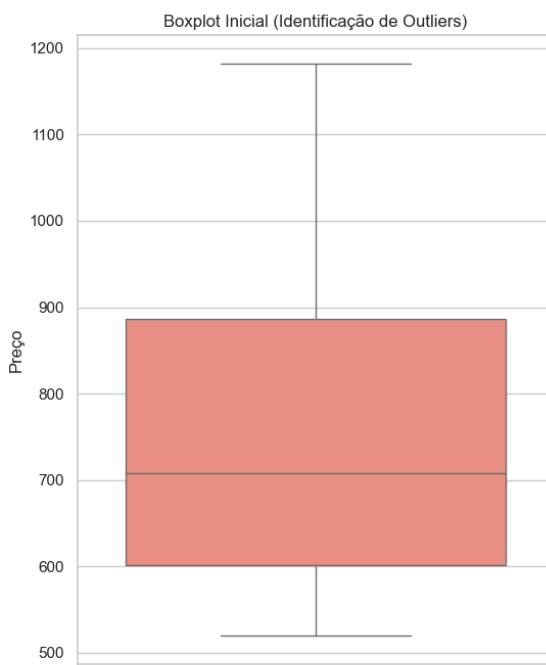


Figura 2 - Box-plot de preços e identificação de outliers.

#### 4.8. Análise Estatística da Distribuição Multimodal

Como citado anteriormente, é crucial para tomada de decisão muito bem fundamentada quanto ao preço de referência de ponto de função.

O gráfico de distribuição dos preços revela claramente que não estamos a lidar com uma única população homogênea, mas sim com **três subpopulações distintas**. Tentar resumir estes dados com uma única média (como R\$ 777,38) seria estatisticamente imprudente, pois esse valor não representa bem nenhum dos grupos reais.

Para resolver isso, foi realizada **análise de segmentação (Clustering)**, separando estatisticamente os dados nesses três grupos visíveis.

##### 4.8.1. Segmentação dos Preços

Com base na densidade e nos picos observados no gráfico, os dados foram divididos em três *clusters* (grupos):

###### Grupo 1: Entrada / Baixa Complexidade

- **Faixa de Preço Estimada:** ~R\$ 500,00 a R\$ 650,00
- **Preço de Referência Sugerido (Média deste grupo): R\$ 583,00**
- **Interpretação:** Este grupo representa os contratos mais básicos ou de menor complexidade. A concentração aqui é alta, indicando que este é um "padrão de entrada" comum no mercado. O contrato 014/2022/SEPLAG vigente da SEPLAG (R\$ 519,99) está próximo do limite inferior

deste grupo, o que confirma que ele está defasado, mas ainda "pertence" a esta categoria econômica.

### Grupo 2: Intermediário / Média Complexidade

- **Faixa de Preço Estimada:** ~R\$ 800,00 a R\$ 950,00
- **Preço de Referência Sugerido (Moda da faixa de valores deste grupo):** R\$ 886,51
- **Interpretação:** Este grupo é dominado pela **Moda** geral dos dados (o valor que mais se repete). Estatisticamente, este é o preço "típico" de mercado para serviços que exigem um nível de senioridade ou complexidade padrão. Se o objetivo da nova contratação for elevar o nível de serviço em relação ao atual, este é o patamar de preço mais seguro.

### Grupo 3: Premium / Alta Complexidade

- **Faixa de Preço Estimada:** ~R\$ 1.050,00 a R\$ 1.200,00
- **Preço de Referência Sugerido (Média deste grupo):** R\$ 1.121,00
- **Interpretação:** Este grupo contém os valores mais altos (R\$ 1.060 e R\$ 1.182). Embora não sejam tecnicamente "outliers" (pois não foram excluídos pelo IQR), eles representam um nicho de mercado mais caro, provavelmente associado a fornecedores muito específicos ou contratos com escopo/SLA diferenciados. Usar este grupo como referência geral inflacionaria o custo ou os valores desnecessariamente, a menos que haja uma justificativa técnica muito forte.

#### 4.8.2 Recomendação Estratégica

A escolha do preço de referência depende do **objetivo estratégico** do projeto ou dos estudos:

- a) **Cenário Conservador (Manutenção do Padrão Atual):**
  - **Referência:** R\$ 601,33 (Média do Grupo 1 ajustada ou Mediana Q1).
  - **Justificativa:** Mantém-se na faixa de preço "de entrada", corrigindo a defasagem do contrato atual (R\$ 519,99) sem saltar para um novo patamar de custo. Ideal para manutenção e sustentação básica.
- b) **Cenário de Mercado (Padrão da Indústria):**
  - **Referência:** R\$ 886,51 (Moda / Média do Grupo 2).
  - **Justificativa:** Este é o preço mais praticado no mercado (a Moda). Adotá-lo alinha a SEPLAG com a prática de mercado mais comum, facilitando a atração de fornecedores qualificados e reduzindo riscos de inexequibilidade ou baixa qualidade. **Esta é a recomendação estatística mais robusta para o preço de referência ou novo edital de contratação.**
- c) **Cenário Agressivo (Alta Performance):**
  - **Referência:** R\$ 1.121,00 (Média do Grupo 3).
  - **Justificativa:** Só deve ser usado se o escopo exigir tecnologias de ponta, consultoria sênior exclusiva ou prazos críticos que justifiquem um prêmio sobre o preço de mercado.

## 5. NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA COM O IPCA/IBGE

A simples utilização dos valores nominais (históricos) dos contratos, aquisições e atas de registros de preços pesquisados distorceria a realidade econômica da contratação e do valor do ponto de

função atual. Um contrato firmado em **Janeiro de 2024** possui um poder de compra diferente de um firmado em **Janeiro de 2025**, devido à inflação acumulada no período.

Foram realizadas as mesmas análises exploratória e estatísticas de dados para os valores atualizados, por isso, esta seção será mais objetiva.

Abaixo a distribuição dos preços de pontos de função com os respectivos valores atualizados, de acordo com a data base, data de assinatura ou a data da última atualização do preço no respectivo contrato, ata de registros de preços disponíveis nas fontes de dados no ato de sua coleta:

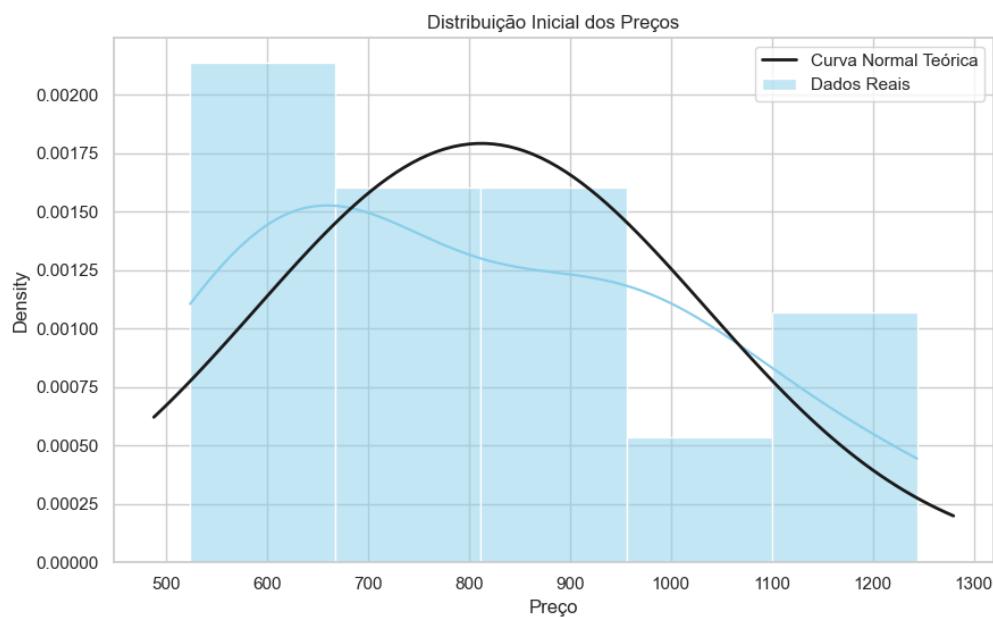


Figura 13 - Distribuição dos Preços de Pontos de Função, após atualização monetária de cada preço, considerando sua data de homologação, assinatura da ATA/Contrato ou última atualização base até 10/2025.

Foi utilizada ferramenta de desenvolvimento próprio para atualização monetária. Esta mesma ferramenta possibilita a prever (futuro) a inflação acumulada no período, “aprender” padrões dos dados e prever favores futuros com base em dados do passado.

Esta ferramenta foi desenvolvida com técnicas avançadas de estatísticas, como séries temporais, coleta da série histórica diretamente do Banco Central do Brasil para o índice IPCA, atualização do valor (R\$) com base nas datas de referências (início e fim) e aprendizado supervisionado de máquina (machine learning).

O uso desta ferramenta possibilitou a adaptação, flexibilidade, coleta, armazenamento e tratamento de dados em massa, conferindo maior acuracidade nos resultados dos cálculos, auditoria e agilidade nos procedimentos que antes levariam horas, para apenas segundos.

## 5.1. Fundamentação Legal e Econômica

- Princípio da Manutenção do Equilíbrio Econômico-Financeiro:** A Constituição Federal e a Lei de Licitações (14.133/2021) protegem o valor real da remuneração. Utilizar preços

- defasados como referência aumenta o risco de propostas inexequíveis ou de pedidos precoces de reequilíbrio.
- Decreto Estadual de MT nº 1.525/2022:** Este normativo estabelece diretrizes para a pesquisa de preços, permitindo e incentivando o uso de índices oficiais para trazer valores históricos a valor presente, garantindo a comparabilidade da amostra.
  - Adoção do IPCA:** O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) foi utilizado para corrigir cada item da amostra, desde a sua data-base original até a data de referência deste estudo (Outubro/2025). Isso homogeneiza a base de dados.

## 5.2. Segmentação de Preços de Mercado com Valores Atualizados com Machine Learning

Após a atualização monetária e agrupamento de dados utilizando ferramenta própria e desenvolvida pelo cientista de dados, observou-se que a distribuição dos preços não se concentrava em um único ponto, mas sim em múltiplos patamares. Para evitar a subjetividade na definição desses patamares, utilizou-se o algoritmo **K-Means Clustering**, uma técnica robusta de aprendizado de máquina não supervisionado.

### Por que usar K-Means?

- Objetividade:** O algoritmo agrupa os dados baseando-se puramente na distância matemática entre os preços, eliminando o viés do analista.
- Detecção de Padrões Reais:** O método identificou três "Clusters" (grupos) naturais no mercado de Fábrica de Software Java medido por ponto de função, refletindo diferentes níveis de serviço ou estratégias comerciais.

Abaixo os grupos criados pelo algoritmo K-Means:

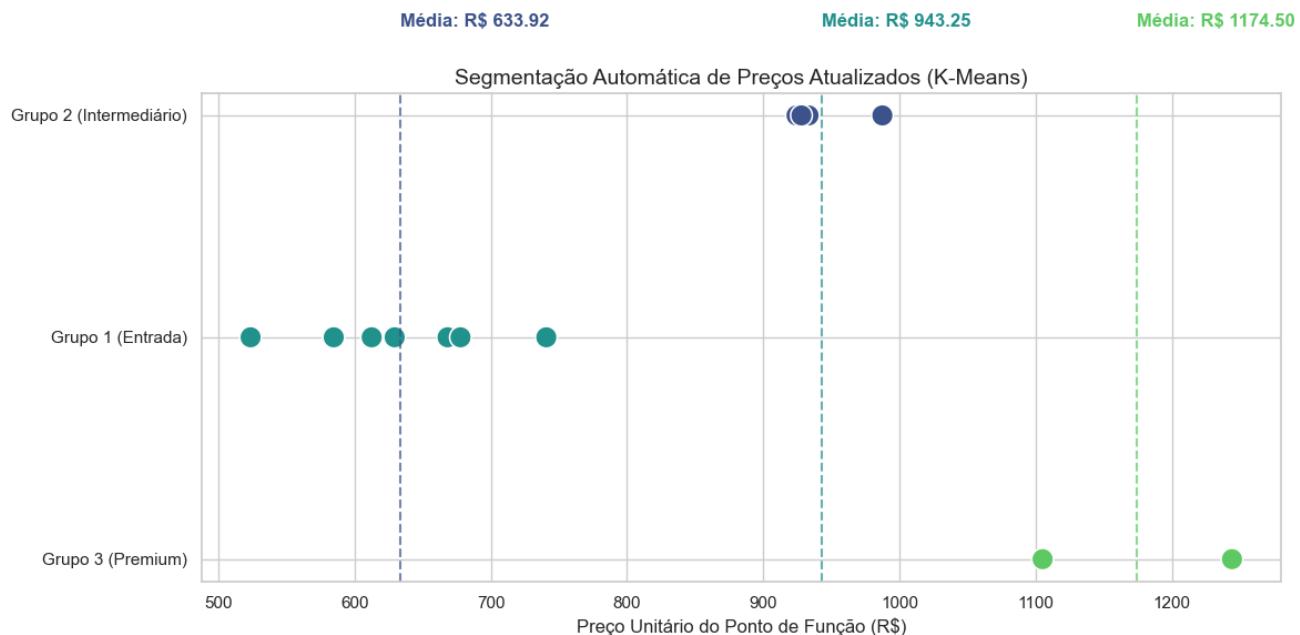


Figura 14 - Kluster de Preços de Pontos de Função utilizando Machine Learning. Desenvolvimento Próprio.

## 5.3. Resultado da Segmentação:

1. **Grupo 1 (Entrada/Baixa Complexidade):** Média de R\$ 633,92.
  - Composto por contratos mais antigos ou com valores historicamente menores (R\$ 523,00 A R\$ 740,00). Pode representar serviços de sustentação básica ou empresas com estratégias de preços agressivas.
2. **Grupo 2 (Intermediário/Padrão de Mercado):** Média de R\$ 943,25.
  - Este grupo concentra os preços que, após a correção inflacionária, representam o "equilíbrio econômico" sólido do mercado.
  - **Consistência:** A baixa dispersão neste grupo (valores entre R\$ 924,00 e R\$ 987,00) indica um consenso de mercado (de acordo com a amostra de preços utilizada) sobre o custo justo para serviços de desenvolvimento Java com qualidade assegurada.
3. **Grupo 3 (Premium):** Média de R\$ 1.174,50.
  - Composto por valores discrepantes para cima (R\$ 1.100,00 a R\$ 1244,00). Embora válidos, representam contratos com especificidades ou níveis de serviço (SLA) muito acima da média, não sendo recomendados como referência geral para evitar sobrepreço, desde que justificado tecnicamente sua adoção.

## 6. CONCLUSÃO TÉCNICA E VALOR DE REFERÊNCIA

Considerando a análise estatística e econômica elaboradas com ferramentas e técnicas próprias, mas aderente com as normativas estaduais e federais, recomenda-se a adoção da **Média do Grupo 2** como Preço de Referência:

- a) **Critério de Aceitabilidade:** O valor de R\$ 943,25 é estatisticamente robusto, pois exclui tanto os valores que podem levar à inexistência (Grupo 1) quanto os que podem configurar sobrepreço (Grupo 3).
- b) **Segurança Jurídica e Técnica:** A metodologia é auditável e replicável. A escolha não foi arbitrária, mas baseada em um algoritmo matemático (K-Means) aplicado sobre dados oficialmente corrigidos (IPCA), atendendo aos princípios da motivação e da eficiência administrativa.
- c) **Economicidade Real:** Este valor reflete o custo atual de mercado para atrair profissionais qualificados e garantir a entrega de produtos de software seguros e performáticos, evitando o "barato que sai caro" (retrabalho, sistemas lentos ou vulneráveis).

**Valor de Referência Final Sugerido (Ponto de Função): R\$ 943,25.**

## ANEXO I RADAR DE PREÇOS TCE/MT

Este preço foi descartado das análises por não ser representativo devido a sua obsolescência (2021).

**Compras Públicas**

Os dados são declaratórios, não documentais e não auditados.

Média Valor Unitário **R\$496,50**

Média Saneada Global **R\$496,50**

Mediana Valor Unitário **R\$496,50**

Máximo Valor Unitário **R\$496,50**

Exibindo registros 1 a 1 de 1 itens de compra

quantidade de resultados por página **500**

ordenar por **Valor Unit.** Crescente

Fiscalizado	Modalidade	Cód. Ilicitação	Cód. Material	Material	Descrição	Quantidade	Uni. Fornecimento	Votor Unit.	CNPJ/CIF	Nome Fornecedor	Data Homologação
TRIBUNAL DE JUSTICA DO ESTADO DE MATO GROSSO	Pregão eletrônico (Bens e serviços comuns)	0000000006/2021	260221-0	SERVICO DE DESENVOLVIMENTO	(200221-0) SERVICO DE DESENVOLVIMENTO - COM MATERIAIS	2000	UNIDADE DE PONTO DE FUNCAO	R\$ 496,50	26.632.621/0000-25	LAMPPY SOLUTIONS TECNOLOGIA LTDA	16/08/2021

« primeira anterior | próxima » última »

Fonte: ANUC (Auditório Público Informado da Comissão)

Competência: a partir de 2017

Periodicidade de atualização: Diária

Data da última modificação: Dia Anterior (D-1)

**Rel. Resumido** **Rel. Detalhado**

**Compras Públicas**

Os dados são declaratórios, não documentais e não auditados.

Busca Inteligente **ponto de função**

\* Toda busca inteligente é uma busca por expressão exata. Exemplo: mouse pad, só fará referência aos registros contendo a expressão "mouse pad".

Média Valor Unitário **R\$496,50**

Mediana Valor Unitário **R\$496,50**

Máximo Valor Unitário **R\$496,50**

Valor Mínimo **R\$496,50**

Quantidade Fornecida **2.000**

Quantidade de Processos **1**

Valor Máximo Unitário do Item

Quanto maior a intensidade da cor, maior o Valor Máximo Unitário do Item

Figura 3 - Radar de Preços do TCE/MT.

## ANEXO II

### PORTAL DE COMPRAS DO GOVERNO FEDERAL

Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos

O que você procura?

Assuntos > Central de Compras > Transparéncia > Atas de Registro de Preços

**Atas de Registro de Preços**

Publicado em 14/05/2021 15h08 Atualizado em 12/06/2025 11h27

Compartilhe: [f](#) [x](#) [in](#) [s](#) [p](#)

Orientações 2025 2024 2023 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016 2015 2014 >

As Atas de Registro de Preços são disponibilizadas por Pregão Eletrônico, conforme lista a seguir:

PREGÃO	OBJETO	PROCESSO
90.001/2025	DESKTOPS, NOTEBOOKS E MONITORES	19973.007136/2024-57
90.002/2025	ORGANIZAÇÃO DE EVENTOS - CÚPULA BRICS	19973.020504/2024-52
90.005/2025	EVENTOS INTERNACIONAIS BRICS - CÚPULA (DISTRITO FEDERAL)	19973.005077/2025-63
90.008/2024	LOCAÇÃO DE MOBILIÁRIO CORPORATIVO	19973.106994/2022-11
90.010/2024	EVENTOS INTERNACIONAIS BRICS	19973.015432/2024-21

Compartilhe: [f](#) [x](#) [in](#) [s](#) [p](#)

Figura 4 - Contratações ou Atas de Registros de Preços de 2025 para o objeto da análise.

## ANEXO III

### BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS

Relevância Decrescente Itens

PRODUTO: Serviço de desenvolvimento e manutenção de software com tecnologia Java.

Quantidade: 3.000 PONTO DE FUNÇÃO

UF: RJ

Data: 25/04

Preço: R\$ 1.060,00

FORMULA: Menor Preço

CNPJ: Rua São Socorro

Valor calculado: R\$ 1.060,00

Proposta Inicial	Proposta Final
R\$ 1.311,00	R\$ 1.060,00
R\$ 1.311,17	R\$ 1.115,07
R\$ 1.311,17	R\$ 1.117,90
R\$ 1.311,17	R\$ 1.212,04
R\$ 1.305,00	R\$ 1.305,00
R\$ 1.311,00	R\$ 1.311,00
R\$ 1.311,00	R\$ 1.311,00
R\$ 1.311,17	R\$ 1.311,17
R\$ 1.350,51	R\$ 1.350,51
R\$ 1.500,00	R\$ 1.470,00
R\$ 1.573,40	R\$ 1.573,40
R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00

Detalhes da Licitação

INDRA BRASIL SOLUÇÕES E SERVIÇOS TECNOLÓGICOS LTDA (VENCEDOR)

TEGRA LTDA

LOGIKS CONSULTORIA E SERVIÇOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO LTDA

ABM SOLUTION AGENCIA DIGITAL LTDA

MAKROMEDIA TECNOLOGIA E INFORMATICA LTDA

MIKLUS CONSULTORIA EM SISTEMA LTDA UF endereço GO

GOVER TECH TO EMPOWER LTDA

ADRIANO S MIDEIROS

RNL TRADE AND FACILITIES LTDA

AQUIA NET CONSULTORIA ESTRATEGICA LTDA

HITSS DO BRASIL SERVIÇOS TECNOLÓGICOS LTDA

DATAINFO SOLUÇÕES EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO LTDA

Desenvolvimento de novo software e manutenção evolutiva baseadas em tecnologia Java Valor estimado:...

Serviços de Desenvolvimento e manutenção de Software - Java

600 PF

MG

17/10

R\$ 650,00

2.000 PONTO DE FUNÇÃO

RJ

26/08

R\$ 555,00

Figura 5 - Banco de Preços Públicos, critério Menor Preço.

Figura 6 - Banco de Preços Públicos, critério Menor Preço - Detalhes da Licitação.

CNPJ	Razão Social	Proposta Inicial	Proposta Final
42.563.692/0001-26	M.I. MONTREAL INFORMATICA S.A.	R\$ 2.400,00	R\$ 555,00
22.823.882/0001-28	VIATECH DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS LTDA.	R\$ 3.000,00	R\$ 800,00
19.876.161/0001-71	GOVER TECH TO EMPOWER LTDA.	R\$ 1.200,00	R\$ 838,37
97.544.324/0001-22	TEGRA LTDA.	R\$ 2.000,00	R\$ 888,48
05.217.774/0001-92	T2M - TEST TO MARKET LTDA.	R\$ 1.340,00	R\$ 1.100,00
04.947.861/0001-67	RESOURCE TECNOLOGIA E INFORMATICA LTDA.	R\$ 1.770,76	R\$ 1.153,04
14.476.967/0001-59	IUNEX SOLUÇÕES LTDA.	R\$ 1.200,00	R\$ 1.200,00
20.263.110/0001-53	FSBR - FÁBRICA DE SOFTWARE DO BRASIL LTDA.	R\$ 2.000,00	R\$ 1.325,00
33.357.412/0001-86	NUAGEIT SERVICOS EM CLOUD LTDA.	R\$ 10.000,00	R\$ 1.426,00
58.069.369/0001-20	STEFANINI CONSULTORIA E ASSESSORIA EM INFORMATICA S.A.	R\$ 2.975,67	R\$ 1.849,42
00.681.946/0001-60	ENGESOFTWARE TECNOLOGIA S/A	R\$ 2.850,00	R\$ 2.000,00
05.585.355/0001-03	AGUA NET CONSULTORIA ESTRATEGICA LTDA.	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
05.869.125/0001-76	SOFFFOCUS SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA.	R\$ 5.000,00	R\$ 3.500,00

Figura 7 - Banco de Preços Públicos, critério Média Saneada Propostas Finais (TCU).

Foram encontrados 23 Itens de Pregão (6 itens são SRP) em 1 grupos (Mostrando 3 itens e 1 grupos).

Figura 8 - Banco de Preços Públicos, critério Média Saneada Propostas Finais (TCU) - Detalhes da Licitação.

Proposta Inicial	Proposta Final
R\$ 1.900,00	R\$ 650,00
R\$ 1.207,00	R\$ 650,00
R\$ 1.207,18	R\$ 676,00
R\$ 850,00	R\$ 677,00
R\$ 900,00	R\$ 668,71
R\$ 2.500,00	R\$ 700,00
R\$ 1.207,18	R\$ 775,54
R\$ 1.100,00	R\$ 785,00
R\$ 1.207,17	R\$ 823,00
R\$ 1.207,18	R\$ 830,00
R\$ 845,00	R\$ 845,00

Figura 9 - Banco de Preços Públicos, critério Mediana das 3 Melhores Propostas Finais.

Figura 10 - Banco de Preços Públicos, critério Mediana das 3 Melhores Propostas Finais - Detalhes da Licitação.

#### ANEXO IV

### MAPA COMPARATIVO DE PREÇOS DE PONTOS DE FUNÇÃO SEM ATUALIZAÇÃO INFLACIONÁRIO DO IPCA/IBGE

MAPA COMPARATIVO DE PREÇOS DE PONTOS DE FUNÇÃO - SEM ATUALIZAÇÃO INFLACIONÁRIA (IPCA)											
Governo do Estado de Mato Grosso SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão		TERMO DE APOSTILAMENTO N° 06/2024	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 05/2024	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 01/2025	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 04/2024	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 03/2024	CONTRATO N° 14/2024	CONTRATO N° 21/2024	CONTRATO N° 45/2024	CONTRATO N° 01/2022/SEPLAG	BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS
Item	Descrição	R\$ Unitário	Min. MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA SERV. FLORESTAL BRASILEIRO	AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES Item 35	ICMBio Item 35	Itens 1 e 2	MENOR PREÇO PE 9006124				
1	Serviço Técnico remoto	R\$ 943,26	R\$ 558,61	R\$ 585,21	R\$ 638,41	R\$ 601,33	R\$ 886,51	R\$ 886,51	R\$ 707,64	R\$ 886,51	R\$ 519,99
2	Serviço Técnico Presencial	R\$ 943,26	R\$ 558,61	R\$ 585,21	R\$ 638,41	R\$ 601,33	R\$ 886,51	R\$ 886,51	R\$ 707,64	R\$ 886,51	R\$ 1.060,00

Figura 11 - Mapa Comparativo de Preços de Pontos de Função sem Atualização Inflacionária o IPCA/IBGE.

BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS MÉDIAS SANEADAS DAS PROPOSTAS FINAIS (TCU) PE 9006124 PRESIDÉNCIA DA REPÚBLICA - CASA DA MOEDA Homologado em 26/08/2024 (valor sem casas decimais)		BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS MEDIANA DAS 3 MELHORES PROPOSTAS FINAIS PE 911802024 MIN. CIÉNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLIGIA - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCELAR Homologado em 17/10/2024	
R\$ Unitário		R\$ Unitário	
R\$ 1.182,00		R\$ 650,00	
R\$ 1.182,00		R\$ 650,00	

Figura 12 - Mapa Comparativo de Preços de Pontos de Função sem Atualização Inflacionário o IPCA/IBGE (continuação).

## ANEXO V MAPA COMPARATIVO DE PREÇOS DE PONTOS DE FUNÇÃO COM ATUALIZAÇÃO INFLACIONÁRIO DO IPCA/IBGE

MAPA COMPARATIVO DE PREÇOS DE PONTOS DE FUNÇÃO - COM ATUALIZAÇÃO INFLACIONÁRIA (IPCA)													
Governo do Estado de Mato Grosso SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão		TERMO DE APOSTILAMENTO N° 06/2024 ATA DE REGISTRO DE PREÇOS N° 33/2024 Item 35	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 05/2024 ATA DE REGISTRO DE PREÇOS N° 32/2024 Item 42	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 01/2025 ATA DE REGISTRO DE PREÇOS N° 31/2024 Item 22	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 04/2024 ATA DE REGISTRO DE PREÇOS N° 30/2024 Item 8	TERMO DE APOSTILAMENTO N° 03/2024 ATA DE REGISTRO DE PREÇOS N° 29/2024 Item 1	CONTRATO N° 14/2024 Min. MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA SERV. FLORESTAL BRASILEIRO ATA DE REGISTRO DE PREÇOS N° 33/2024 Item 35	CONTRATO N° 024/2024 AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES Item 35	CONTRATO N° 21/2024 SUFAMA Item f	CONTRATO N° 45/2024 ICMBio Item 35	CONTRATO N° 014/2022/SEPLAG Item 1 e 2	BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS MENOR PREÇO PE 900022025 PROCURADORIA DE PESSOAL DA MARINHA - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR atualizado em 10/2025	
Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,27%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,68%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,27%	Atualizado até 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,27%	Inflação acumulada no período: 4,27%	
R\$ 987,41	R\$ 584,76	R\$ 612,60	R\$ 668,29	R\$ 629,48	R\$ 933,20	R\$ 924,40	R\$ 740,76	R\$ 928,01	R\$ 523,74	R\$ 924,40	R\$ 740,76	R\$ 928,01	R\$ 523,74
R\$ 987,41	R\$ 584,76	R\$ 612,60	R\$ 668,29	R\$ 629,48	R\$ 933,20	R\$ 924,40	R\$ 740,76	R\$ 928,01	R\$ 523,74	R\$ 924,40	R\$ 740,76	R\$ 928,01	R\$ 523,74

Figura 15 - Mapa Comparativo de Preços de Pontos de Função com Atualização Inflacionário o IPCA/IBGE.

BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS MÉDIAS SANEADAS DAS PROPOSTAS FINAIS (TCU) PE 9006124 PRESIDÉNCIA DA REPÚBLICA - CASA DA MOEDA Atualizado em 10/2025 (valor sem casas decimais) Inflação acumulada no período: 5,27%		BANCO DE PREÇOS PÚBLICOS MEDIANA DAS 3 MELHORES PROPOSTAS FINAIS PE 911802024 MIN. CIÉNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLIGIA - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR Atualizado em 10/2025 Inflação acumulada no período: 4,27%	
R\$ Unitário	R\$ Unitário	R\$ Unitário	R\$ Unitário
R\$ 1.244,00	R\$ 677,78	R\$ 1.244,00	R\$ 677,78
R\$ 1.244,00	R\$ 677,78	R\$ 1.244,00	R\$ 677,78

Figura 13 - Mapa Comparativo de Preços de Pontos de Função com Atualização Inflacionário o IPCA/IBGE (continuação).

## ANEXO VI FERRAMENTA DE PREVISÃO DE IPCA COM MACHINE LEARNING

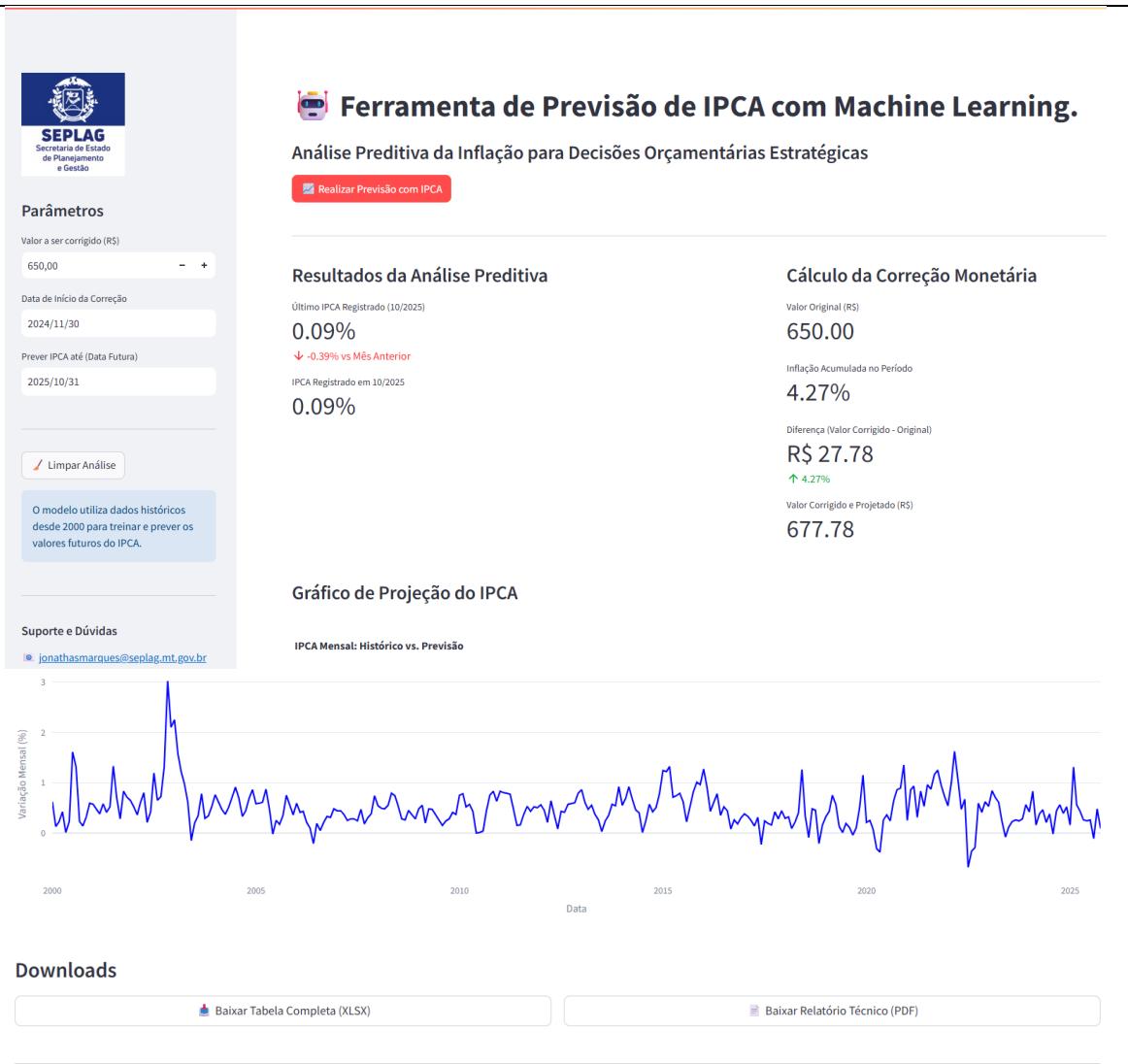


Figura 14 - Sistema baseado em Estatística para Atualização Monetária de Valores com o Índice IPCA e Previsão de Valores futuros utilizando este mesmo indicador.

## ANEXO VI SUPERIORIDADE METODOLÓGICA EM RELAÇÃO AO DECRETO Nº 1.525/2022

A metodologia aplicada neste estudo não apenas cumpre os requisitos do Decreto Estadual nº 1.525/2022, mas os aprimora substancialmente através do uso de Ciência de Dados e Estatística Avançada. Abaixo, detalhamos as vantagens comparativas:

**a) Tratamento de Outliers e Preços Inexequíveis (Art. 47, § 3º e § 4º):**

- **Método Tradicional (Decreto):** Utiliza cortes fixos e arbitrários (preços superiores a 30% ou inferiores a 70% da média). Essa abordagem é rígida e pode eliminar preços de mercado válidos ou manter distorções se a amostra for pequena.
- **Nosso Método (Científico):** Utilizamos o **Intervalo Interquartil (IQR)** e o algoritmo **K-Means**.
  - **Vantagem:** O IQR é uma medida estatística dinâmica que se adapta à dispersão real dos dados, identificando *outliers* com base na distribuição da amostra e não em percentuais fixos. O K-Means segmenta os preços de mercado em grupos reais, permitindo identificar que o “Grupo 1” é tecnicamente arriscado (potencialmente inexequível para alta complexidade) e o “Grupo 3” é excessivo, sem depender de cortes percentuais. Isso oferece uma justificativa técnica muito mais robusta para a não consideração desses valores, atendendo plenamente ao § 4º do Art. 47.

**b) Atualização Monetária e Contemporaneidade (Art. 46 e § 5º do Art. 47):**

- **Método Tradicional:** Frequentemente utiliza a média simples de preços nominais (sem correção), misturando valores de 2024 com 2025 como se tivessem o mesmo poder de compra.
- **Nosso Método (Legal e Econômico):** Aplicamos a **correção monetária pelo IPCA** para trazer todos os preços à data presente.
  - **Vantagem:** Garante a comparabilidade e cumpre o princípio constitucional da manutenção do valor real da proposta. Isso mitiga riscos de pedidos de reequilíbrio econômico-financeiro logo no início do contrato, pois o preço reflete a realidade inflacionária atual do setor de TI para o objetivo estudado.

**c) Escolha do Critério de Referência (Art. 47, caput e § 1º):**

- **Método Tradicional:** O Decreto sugere média, mediana ou menor preço. A escolha entre eles muitas vezes carece de embasamento técnico profundo.
- **Nosso Método (Estatístico e Estratégico):** A escolha pela **Média do Cluster 2 (Intermediário)** não é arbitrária.
  - **Vantagem:** O Cluster 2 foi identificado matematicamente como o “centro de gravidade” do mercado competitivo (menor dispersão e maior densidade). Ao escolher este grupo, evitamos a “falácia da média” (que seria puxada para baixo pelo Grupo 1 ou para cima pelo Grupo 3). Essa escolha é fundamentada na **Eficiência** (melhor preço com qualidade assegurada), atendendo ao § 1º que permite outros critérios desde que devidamente justificados.

**d) Segurança Jurídica e Técnica:**

A utilização de algoritmos de Machine Learning (K-Means) confere **imparcialidade** ao processo. A segmentação dos preços não foi feita “a olho nu” pelo gestor, mas sim derivada da estrutura matemática dos dados de mercado. Isso blinda a Administração contra questionamentos de direcionamento ou subjetividade, fornecendo uma trilha de **auditoria** técnica inquestionável.

**Em suma:** Nossa metodologia transforma a pesquisa de preços de um mero exercício aritmético burocrático em uma **ferramenta de inteligência de mercado**, garantindo uma contratação mais segura, justa, auditável, técnica, moderna e alinhada com a realidade econômica atual.

Elaboração:

**Jonathas G. Marques**

Gerente de projetos e cientista de dados (CPPTI/SITEC/SAAS/SEPLAG)

Matrícula: 280193

Cuiabá/MT, 04/12/2025.